

You are trying to access the system without a session. To search, you can use a search form or repeat your query.

ADAPTIVE QUANTIZATION CONTROL DEVICE

Publication number: JP10066079 (A)

Publication date: 1998-03-06

Inventor(s): YOKOYAMA YUTAKA +

Applicant(s): NEC CORP +

Classification:

- international: H03M7/38; H04N1/41; H04N7/30; H04N7/32; H03M7/38;
H04N1/41; H04N7/30; H04N7/32; (IPC1-7): H03M7/38;
H04N1/41; H04N7/30; H04N7/32

- European: H04N7/26A4Q2; H04N7/26A6C2; H04N7/26A6E4;
H04N7/26A8B; H04N7/26L; H04N7/30; H04N7/30E5F

Application number: JP19960221233 19960822

Priority number(s): JP19960221233 19960822

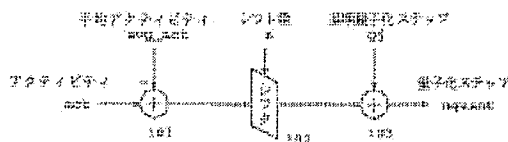
Also published as:

JP2830855 (B2)

US5999218 (A)

Abstract of JP 10066079 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the scale or complexity of a circuit while suppressing the drop of performance by adaptively changing a quantization step by using featured values in divided areas of a picture and distributing encoding quantity from an inconspicuous distorted part to a distorted part easily detected. **SOLUTION:** In the case of dividing a picture into plural small areas and encoding a picture in each divided area by encoding processing followed by quantizing processing, a quantization step size to be used for the quantizing processing of each divided area is adaptively determined in accordance with the property of a signal in the small area. The featured value of each divided area is measured and an adder 101 calculates a difference between the mean value of featured values in a precedently processed picture and the feature value of each divided area. A shifter 102 shifts bits corresponding to the difference value by specified quantity and direction and an adder 103 adds the bit-shifted result to an applied reference quantization step and outputs the added result as a quantization step to be used for the quantizing processing of each divided area.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-66079

(43)公開日 平成10年(1998) 3 月 6 日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/30			H 0 4 N 7/133	Z
H 0 3 M 7/38		9382-5K	H 0 3 M 7/38	
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	B
7/32			7/137	Z

審査請求 有 請求項の数2 O L (全 6 頁)

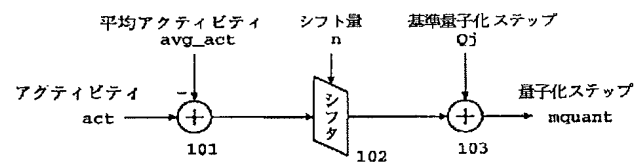
(21)出願番号	特願平8-221233	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成8年(1996) 8 月22日	(72)発明者	横山 裕 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		(74)代理人	弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 適応量子化制御装置

(57)【要約】

【課題】 適応量子化処理を性能の低下をおさえつつ、より簡単な回路で適応量子化制御方式を実現し、回路規模や回路の複雑度を低減する適応量子化制御装置を提供する。

【解決手段】 まず加算器101において、対象ブロックのアクティビティactと、画面全体のアクティビティactの平均値 (avg_act) との差を計算する。次にシフタ102において、差分を指定のビット (n) だけシフトする。最後に、加算器103において、符号量制御により定められた基準量子化ステップ Q_1 に、シフタ102の出力である差分値を加え、対象ブロックの量子化ステップmquantとして出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画面を複数の小領域に分割し、前記分割領域毎に量子化処理を伴う符号化処理により画像を符号化する際に、前記分割領域毎の量子化処理に用いる量子化ステップサイズを、小領域内の信号の性質に応じて適応的に定める適応量子化制御装置において、前記分割領域毎に領域内の特徴量を計測する手段と、時間的に前に処理した画面での前記特徴量の平均値と前記分割領域毎の特徴量との差分を計算する手段と、前記差分の値を指定の量および方向にビットシフトする手段と、前記ビットシフトした結果を与えられた基準量子化ステップに加算し、前記分割領域の量子化処理に用いる量子化ステップとして出力する手段とから構成されていることを特徴とする適応量子化制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の適応量子化制御装置において、前記差分値のビットシフト量および方向を、前記分割領域毎の特徴量あるいは与えられる基準量子化ステップの値から設定することを特徴とする適応量子化制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は動画像の符号化に用いられる、適応量子化制御装置に関し、特に画面を複数のブロックに分割し、ブロック毎に量子化処理を伴う符号化処理を行ない、量子化に用いる量子化ステップを、*

$$mquant = Q_j \times (2 \times act + avg_act) \div (act + 2 \times avg_act) \quad (1)$$

ここで、アクティビティ act はブロックの輝度分散として定義されている。また avg_act は、前画面でのアクティビティ act の平均値である。これにより、アクティビティ act が大きい部分では量子化ステップ $mquant$ を大きく、アクティビティ act が小さい部分では量子化ステップ $mquant$ を小さくしている。なおこの式では、アクティビティ act により、基準量子化ステップサイズ Q_j を 0.5 ～ 2 倍の範囲で変化させている。

【0005】ところで、前記式(1)の計算では乗除算が含まれており、処理回路の複雑度が大きくなる。すなわち、乗算器や逆数テーブルが必要になったり、あるいは、加減算の繰り返しで行う場合には制御が複雑化してしまう。

【0006】例えば図 5 に前記手法の構成例である従来の技術の適応量子化制御装置の構成例を示す。この例ではまず、加算器 501 において、対象ブロックのアクティビティ act と、画面全体のアクティビティ act の平均値(avg_act) の 2 倍の値の和を計算する。2 倍にする演算はビット位置をずらすことで実現できる。また加算器 502 では、アクティビティ act の 2 倍の値と、画面全体のアクティビティ act の平均値 avg_act の値の和を計算する。次に加算器 501 の出力は逆数変換器 503 により入力の数値を出力する。乗算器 504 では、前記加

* ブロック内の信号の性質に応じて適応的に定める適応量子化制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】動画像の符号化において、画面を複数のブロックに分割して量子化処理を行なう際、量子化ステップをブロック内の特徴量に応じてブロック単位に変化させる適応量子化処理を行うことが広く知られている。ここで特徴量としてブロック内の輝度分散を用い、輝度分散の大きいブロックでは量子化を粗く、輝度分散の小さいブロックでは量子化を細かくする方法が一般的である。この方法は、複雑なテクスチャの領域ではノイズが検知しにくいといった視覚的な特性を利用した方式である。なお、この制御は主観的な画質の向上を目的としたものであり、客観的な評価尺度である S/N 比が低下することもある。

【0003】前記の特性を利用した適応量子化処理の方法としては、たとえば、ISO-IEC/JTC1/SC29/WG11/NO400 Test Model 5 に記載の方式がある。これは ISO/IEC 13818-2 (MPEG2 Video) の標準化作業で用いられたエンコーダ・モデルである。前記文献に記載の方式では次式で示されるように、符号量制御から決められた基準量子化ステップ(Q_j) を画像から得た特徴量(アクティビティ act) を用いて修正し、ブロックごとの量子化ステップ($mquant$)を決めている。

【0004】

算器 502 の出力と前記逆数変換器 503 の出力との積を計算し出力する。さらに乗算器 505 において、前記乗算器 504 の出力と指定される基準量子化ステップ Q_j との積を計算し、対象ブロックの量子化ステップ量子化ステップ $mquant$ を出力する。以上述べたように、この構成では、乗算器や逆数変換テーブルなどが必要となり、回路規模が大きくなってしまう。

【0007】この方式とは別な量子化ステップを計算する方法として、特開平 5-137132 号公報のように、アクティビティ act の値、あるいは別な特徴量(誤差アクティビティなど)に応じてカテゴリ分けを行い、そのカテゴリに対応した量子化ステップ $mquant$ を決めることで乗除算を排除した方式もある。

【0008】例えば図 6 に前記方式の構成例である従来の技術の適応量子化制御装置の別の構成例を示す。まず、カテゴリ判定回路 601 では、アクティビティの値や、その他の画像の特徴量(誤差アクティビティの値など)から、5 段階のカテゴリに分類する。次に、量子化ステップ変換回路 602 では、前記求めたカテゴリの番号と、符号量制御から決められた基準量子化ステップ Q_j から、実際の量子化処理に用いるブロック毎の量子化ステップ $mquant$ に変換する。しかし、カテゴリ分類のための回路や、カテゴリと基準量子化ステップ Q_j の値から

量子化ステップ m_{quant} を決めるための回路などが必要となる。そのため回路規模の縮小は十分できない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の技術は、以下の問題点がある。

【0010】 即ち、従来の構成では、乗算器や逆数変換テーブルなどが必要となり、回路規模が大きくなってしまふ。また、別の従来の構成では、カテゴリ分類のための回路や、カテゴリと基準量子化ステップ Q_j の値から量子化ステップ m_{quant} を決めるための回路などが必要となる。そのため回路規模の縮小は十分できない。

【0011】 上記従来技術の問題点に鑑み、本発明の目的は、適応量子化処理を性能の低下をおさえつつ、より簡単な回路で適応量子化制御方式を実現し、回路規模や回路の複雑度を低減する適応量子化制御装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明の適応量子化制御*

$$m_{\text{quant}} = Q_j + \{ (\text{act} - \text{avg_act}) \times 2^n \} \quad (2)$$

すなわち、基準量子化ステップ Q_j に対しアクティビティ act の平均値からの偏差を加減することで実現する。また、偏差の大きさは2の中乗で変更可能であり、制御の強さが調節できる構成を持つ。以上の構成によりアクティビティ act が平均値より大きい領域では量子化ステップを増加させて粗く量子化し、アクティビティ act が*

$$m_{\text{quant}} = Q_j + (\text{act} - \text{avg_act}) \times Q_j \div (\text{act} + 2 \times \text{avg_act}) \quad (3)$$

となる。よって、基準量子化ステップ Q_j やアクティビティ act の値によってシフト量 n をブロック毎に変化させることにより、従来例よりも簡単な構成にもかかわらず、同等な性能を実現させることもできる。

【0016】

【発明の実施の形態】 次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】 図1は本発明の適応量子化制御装置を設けた画像符号化装置の構成例を示す図である。まず、画像は 8×8 画素程度のブロックに分割する。そして、それぞれのブロックごとに変換符号化器201において離散コサイン変換(DCT)などの直交変換を行い、変換係数41を計算する。ここで動画像を符号化するとき、フレーム内符号化をする場合には入力画像そのものを、フレーム間予測を行う場合には予測誤差信号を変換符号化★

$$\text{act} = (1/64) \sum_{k=1}^{64} (P_k - \bar{P})^2 \quad (4)$$

あるいは、

【0019】

$$\text{act} = (1/64) \sum_{k=1}^{64} |P_k - \bar{P}| \quad (5)$$

で計算する。ここで、

* 装置は、画面を複数の小領域に分割し、分割領域毎に量子化処理を伴う符号化処理により画像を符号化する際に、分割領域毎の量子化処理に用いる量子化ステップサイズを、小領域内の信号の性質に応じて適応的に定める適応量子化制御装置において、分割領域毎に領域内の特徴量を計測する手段と、時間的に前に処理した画面での特徴量の平均値と分割領域毎の特徴量との差分を計算する手段と、差分の値を指定の量および方向にビットシフトする手段と、ビットシフトした結果を与えられた基準量子化ステップに加算し、分割領域の量子化処理に用いる量子化ステップとして出力する手段とから構成されている。

【0013】 また、差分値のビットシフト量および方向を、分割領域毎の特徴量あるいは与えられる基準量子化ステップの値から設定してもよい。

【0014】 本発明によれば、量子化ステップ(m_{quant})は、以下の式により計算される。

20※ 平均値より小さい領域では量子化ステップを減少させて細かく量子化する制御が実現されており、前記のマスキング効果を利用した制御が実現できる。また回路規模としては少数回の加減演算とシフト処理だけで実現できる。

【0015】 ここで、式(1)を変形すると、

★ の対象とする。次に、変換係数量子化器202において、定められた量子化ステップに従い、変換係数を量子化し、量子化変換係数42を出力する。量子化された変換係数は、可変長符号化器203において符号に変換される。また、この量子化変換係数は、フレーム間予測画像の生成にも使用される。基準量子化ステップ計算器206では、あらかじめ定められた目標符号量と可変長符号化器203から出力される発生符号量43とから、基準量子化ステップ44(Q_j)を決定する。アクティビティ計測器204では、入力画像の対象ブロック位置でのアクティビティ45(act)を計測する。アクティビティの計算方法としては、

【0018】

【数1】

☆ 【数2】

☆

【数 3】

$$\bar{P} = (1/64) \sum_{k=1}^{64} P_k$$

 P_k は画素値

である。ここで、4つのブロックで構成される 16×16 画素のマクロ・ブロック単位に処理を行なう場合は、アクティビティ act の値はサブ・ブロックでの値の最小値として定義してもよい。さらに、アクティビティ計測器 204 では、アクティビティ act の 1 画面分の平均値である平均アクティビティ 46 (avg_act) の計算も行う。すなわちアクティビティ act の値を 1 画面分累算し、画面の区切りでアクティビティ act の総和をブロックの数で割算する。画面の性質は急激には変化しないものと仮定し、この平均値を次の処理画面の適応制御に用いる。ただし、初期値についてはあらかじめ決めておく。適応量子化制御器 205 では、基準量子化ステップ Q_j と対象ブロックのアクティビティ act の値から、ブロック毎に適応的に量子化ステップ 47 ($mquant$) を計算する。図 2 は本発明の第 1 の実施の形態の適応量子化制御器の構成例である。まず加算器 101 において、*

$$\begin{aligned} n &= 1 && \text{if } (act - avg_act) < 0 \\ n &= -1 && \text{if } (act - avg_act) > 0 \end{aligned}$$

(7)

これは、アクティビティ act が大きいとき量子化ステップサイズの変化量の許容範囲が小さくなるため、差分の符号によって重み付けを変化させている。

【0023】図 3 の構成では、まず加算器 101 において、対象ブロックのアクティビティ act と、画面全体のアクティビティ act の平均値 (avg_act) との差を計算する。この差の出力の符号ビットを取り出し、それをシフタ 102 のシフト方向を定める入力へ接続する。ここで、加算器 101 の計算結果が負の場合は左シフト、非負の場合は右シフトとなるようにする。次にシフタ 102 において、差分を指定のビット (この例では $|n| = 1$) だけシフトする。最後に、加算器 103 において、※

$$\begin{aligned} n &= 1 && \text{if } (act + 2 \times avg_act) < Q_j / 2 \\ n &= 0 && \text{else if } (act + 2 \times avg_act) < Q_j \times 2 \\ n &= -1 && \text{else} \end{aligned}$$

(8)

これは式 (3) の右辺第 2 項の第 2 の因数である $Q_j \div (act + 2 \times avg_act)$ を 2 の中乗の値で近似しようとするものである。図 4 の構成では、まず加算器 101 において、対象ブロックのアクティビティ act と、画面全体のアクティビティ act の平均値 (avg_act) との差を計算する。次に加算器 104 において、アクティビティ act と画面全体のアクティビティ act の平均値 (avg_act) の 2 倍の値を加算する。シフト量計算器 105 では、加算器 104 に出力と、基準量子化ステップの 2 倍の値と 2 分の 1 の値とをそれぞれ比較して、式 (8) のようにシフト量 (n) を設定する。次にシフタ 102 において、計算されたビット量 (n) だけシフトする。な

(6)

* 対象ブロックのアクティビティ act と、画面全体のアクティビティ act の平均値 (avg_act) との差を計算する。次にシフタ 102 において、差分を指定のビット (n) だけシフトする。なおシフト方向については、 n の符号で決定される。最後に、加算器 103 において、符号量制御により定められた基準量子化ステップ Q_j に、シフタ 102 の出力であるシフト後の差分値を加え、対象ブロックの量子化ステップ ($mquant$) として出力する。このように量子化ステップの計算を 2 回の加減算と 1 回にシフト処理で実現する。また、シフト量 n を調整することで、制御の度合を調整できる。

【0021】図 3 は本発明の第 2 の実施の形態の適応量子化制御器の構成例である。この構成では、シフト量 n を対象ブロックのアクティビティ act から定めている。ここで n は次の式で計算する。

【0022】

* 符号量制御により定められた基準量子化ステップ Q_j に、シフタ 102 の出力である差分値を加え、対象ブロックの量子化ステップとして出力する。このようにシフト方向をアクティビティ act の値に応じて、領域毎に調整する。なお、この実施例では 0 を閾値として、2 つの場合に分けているが、場合分けの数は変更してもよい。

【0024】図 4 は本発明の第 3 の実施の形態の適応量子化制御器の構成例である。この構成では、シフト量 n を対象ブロックのアクティビティ act 量および与えられる基準量子化ステップ (Q_j) から定めている。ここで n は次の式で計算する。

【0025】

シフト方向については、 n の符号で決定される。最後に、加算器 103 において、符号量制御により定められた基準量子化ステップ Q_j に、シフタ 102 の出力である差分値を加え対象ブロックの量子化ステップとして出力する。なお、この実施の形態では 3 つの場合に分けているが、場合分けの数は変更してもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、画像の分割領域内の特徴量を用いて量子化ステップを適応的に変化させることで、歪の目立たない部分から歪の検知されやすい部分へと符号量を配分し、主観的な画質改善効果を得ることができる適応量子化制御装置を非常に簡単

な構成で実現するので、画像符号化装置の小型化に役立つという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適応量子化制御装置を設けた画像符号化装置の構成例である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の適応量子化制御器の構成例である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の適応量子化制御器の構成例である。

【図4】本発明の第3の実施の形態の適応量子化制御器の構成例である。

【図5】従来の技術の適応量子化制御器の構成例である。

【図6】従来の技術の適応量子化制御器の別の構成例である。

【符号の説明】

41 変換係数

42 量子化変換係数

* 43 発生符号量

44 基準量子化ステップ

45 アクティビティ

46 平均アクティビティ

47 量子化ステップ

101、103、104、501、502 加算器

102 シフタ

105 シフト量計算器

201 変換符号化器

202 変換係数量子化器

203 可変長符号化器

204 アクティビティ計測器

205 適応量子化制御器

206 基準量子化ステップ計算器

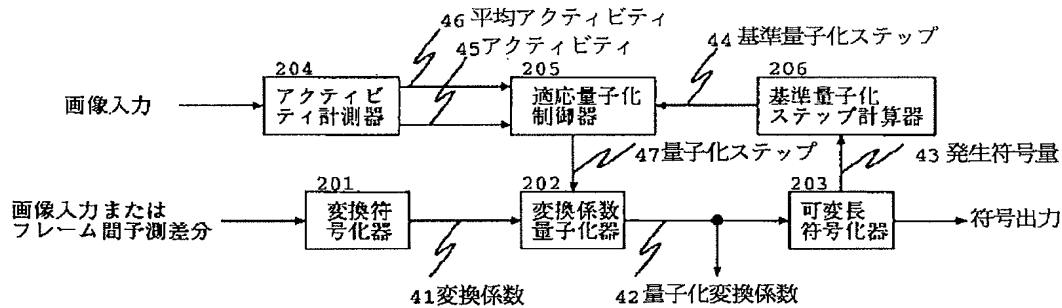
503 逆数変換器

504、505 乗算器

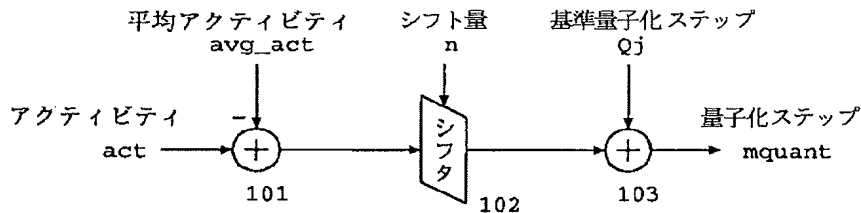
601 カテゴリ判定回路

* 602 量子化ステップ変換回路

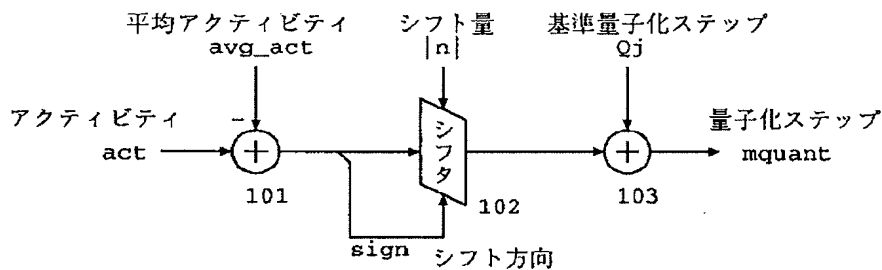
【図1】



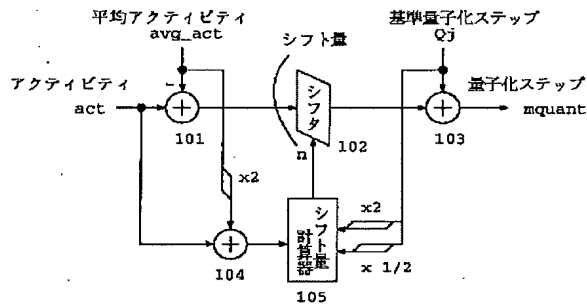
【図2】



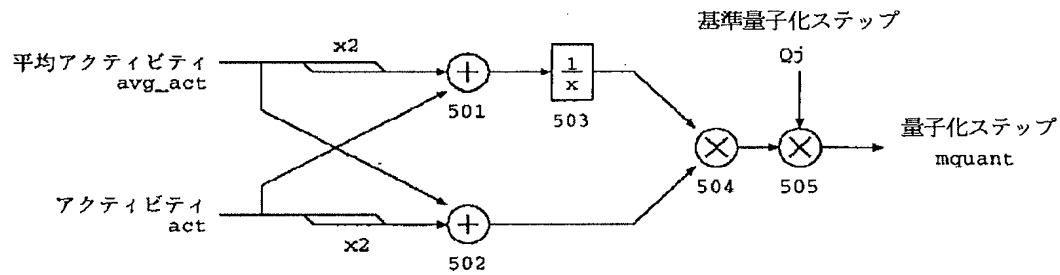
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

